

Hydromechanische und thermische Charakterisierung des künstlichen Risses in der Bohrung Horstberg

Dr. Alireza Hassanzadegan, Co-Autor: Torsten Tischner

BGR, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Unterirdischer Speicher- und Wirtschaftsraum

Keywords: Apertur, Permeabilität, effektive Wärmetransferfläche, künstliche Riss, Einbohrlochkonzept

Die Erdwärmegewinnung aus gering durchlässigen Sedimentgesteinen des Mittleren Buntsandsteins wird in einem Tiefenbereich von 3600 bis 3800 m im Horstberg Z1 Bohrung untersucht. Die ehemalige Erdgaserkundungsbohrung liegt etwa 75 km nordöstlich von Hannover im Norddeutschen Becken. Der Wasserkreislauf und die geothermische Warmegewinnung werden in dieser Bohrung mithilfe eines Einbohrlochkonzeptes erprobt. Das Thermalwasser wird aus der Solling-Formation über den Ringraum der Bohrung gefördert und durch das Steigrohr in die Detfurth-Formation injiziert. Ein künstlicher Riss mittels Wasserfrac stellt die vertikale hydraulische Verbindung zwischen den oberen und unteren Formationen, d. h. Solling und Detfurth dar. In dieser Arbeit untersuchen wir numerisch den Einfluss von Spannung auf die Apertur, Speicherung und Permeabilität des künstlichen Risses (hydromechanische Charakterisierung) und ermitteln die effektive Wärmetransferfläche und die Verweilzeit, die sich in Abhängigkeit von Porendruck und Spannung ändert (thermische Charakterisierung). Das Öffnen und Schließen des Riss steuert den Wärmetransfer zwischen Riss und Gestein. Der konvektive Wärmetransport dominiert parallel zu der Oberfläche im Riss und ein konduktiver Wärmetransport besteht senkrecht zu der Rissfläche. Die Biot Poroelastizitätstheorie wird verwendet, um die Fluidströmung in einem verformbaren porösen Medium zu berechnen. Außerdem wird das Barton-Bandis-Modell verwendet, um die Riss-Aperturänderung zu kalkulieren. Zur Kalibrierung und Vergleich sollen die bevorstehenden Feldexperimente und Tracertests genutzt werden.